©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at
Atalanta (Juni 2002) **33**(1/2):47-56, Würzburg, ISSN 0171-0079

Weitere Beobachtungen zu Südwanderung und Überwinterung von *Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758) am Kaiserstuhl (Südwestdeutschland)

(Lepidoptera, Nymphalidae)

von

Jürgen Hensle

eingegangen am 14.V.2002

Zusammenfassung: Mitte Oktober 2001 erreichte eine größere Rückwanderwelle des Admirals die südliche Oberrheinebene und lies sich in der Umgebung des Kaiserstuhls nieder. Die ♀♀ begannen bei sonnig-warmer Witterung sehr bald mit der Eiablage. Aus den Eiern schlüpften ab Ende Oktober die Raupen. Diese überlebten Ende Dezember Frost bis −15 °C. Als einzig verbliebener limitierender Faktor für die Überwinterungsfähigkeit der Raupe muß jedoch die Frosthärte ihrer Futterpflanze angesehen werden. Deren grüne Blätter erfroren größtenteils schon bei weit geringerer Frosteinwirkung, so daß fast alle Raupen schon vor Weihnachten verhungert sind. Einige Eier überlebten jedoch an bodennahen, grün gebliebenen Blättern und einige Jungraupen in ihren völlig erfrorenen Blattgespinsten auch noch eine elftägige Dauerfrostphase Anfang Januar 2002. Und auch die überwinternden Falter zeigten sich etwas besser an längere Dauerfrostphasen angepaßt, so daß auch einige Imagines den Winter überlebt haben.

Zum Abschluß des Berichts wird die Gefährdung der Kaiserstühler *Vanessa atalanta*-Populationen durch Flämmen dargelegt und es wird eine Theorie über den Steuerungsmechanismus des Wanderverhaltens vorgestellt.

Einleitung

Obwohl den ganzen Oktober hindurch fast durchweg sonniges und warmes Wetter herrschte, war der Admiral am Kaiserstuhl nicht eben häufig. Es flogen hier nur wenige stationäre Einzelexemplare, welche alle frisch bis höchstens leicht abgeflogen waren. Ab dem 3.X. zogen jedoch täglich mehrere frische Exemplare, wohl aus dem Schwarzwald kommend, durch die Rheinebene nach SW. Nicht wenige, sicher wegen der ungewöhnlichen Hitze (bis 28 °C), aber auch von der Rheinebene aus nach Norden.

Das herbstliche Fortpflanzungsverhalten

Die Seltenheit dieser Art im Oktober 2001 dürfte mit der vierwöchigen Schlechtwetterperiode vom September diesen Jahres zusammenhängen. Von Mai bis August 2001 war die helle, beige bis grün-schwarz gefärbte Raupenvariante weit häufiger als die ansonsten hier übliche schwarze. Ab September konnte ich ausnahmslos nur noch schwarze Raupen vorfinden. Ein weiteres Indiz dafür, daß die helleren Raupen von eingewanderten Südeuropäern abstammen,

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at
deren Nachkommen dann während der Regenperiode komplett in ihre südliche Ursprungsheimat zurückgewandert sind. Übrig blieben somit nur die „reinrassigen" Mitteleuropäer, die dieses Jahr durch das naßkalte Frühjahr und Vermischung mit den Einwanderern nicht eben zahlreich waren. Die Zuordnung der Herkunft der Raupen nach ihrem Farbkleid ist natürlich nach wie vor nicht sicher bewiesen. Ausgesprochen auffällig war der plötzliche Wandel in der Raupenfarbe ab Anfang September aber schon.

Eier fanden sich Anfang Oktober keine. Nur einzelne L1 und L4–5-Raupen. Dies entsprach meinen Beobachtungen aus den vorhergegangenen Jahren. In diesen legten die *V. atalanta*-♀♀ der dritten Generation nur bis Ende September Eier. Die erst im Oktober schlüpfenden Falter hingegen pflanzten sich nicht mehr fort. Die ♂♂ zeigten keinerlei Revierverhalten und die ♀♀ legten normalerweise keine Eier. Auch konnte ich in den Vorjahren im November keine aus Oktoberablagen hervorgegangene halb oder ganz erwachsene Raupen beobachten.

Schwierig zu erklären ist der Steuerungsmechanismus, der es den im Oktober schlüpfenden Faltern der 3. Generation, selbst bei ungewöhnlich hohen Temperaturen verbietet, sich wie ihre einen Monat zuvor und danach schlüpfenden Artgenossen fortzupflanzen. Wobei sich nicht nur die mitteleuropäischen Tiere so verhalten. Beobachtungen des Verfassers im Oktober 1999 in Kalabrien (Süditalien) ergaben, daß sich die dortigen Tiere ebenso verhalten. Und nach R. Krogen (schriftl. Mitteilung) gilt dies auch für die in Mittelnorwegen im Herbst schlüpfenden *atalanta*, der dort einzigen Nachkommensgeneration der Einwanderer: „No hilltopping or other territorial behaviour are ever seen among the fresh males. The different sexes feed outside my house on fermented fruit without paying any attention to another. I also observe specimens migrating south." Die nicht abwandernden Falter fressen sich also einen Wintervorrat an und würden sich erst im nächsten Frühjahr paaren – wenn ihnen die Überwinterung gelingen würde, was in Mittelnorwegen natürlich denkbar unwahrscheinlich ist.

Daß die spät geschlüpften Vertreter der 3. Generation Ende Oktober nicht unverrichteter Dinge eingehen, sondern sich bereits zu einem Zeitpunkt in die Überwinterungsquartiere zurückziehen, zu dem die 4. Generation gerade erst zu schlüpfen beginnt, legt folgende Beobachtung nahe: Am 27.X. konnte ich am bereits früher (Hensle, 2001b) erwähnten Waldrand oberhalb Oberbergens im Zentralkaiserstuhl vier *Vanessa atalanta* (L.) beobachten. Seit Ende Februar hatte ich an dieser Stelle keine Vertreter dieser Art antreffen können. Dort wachsen auch keine Brennesseln, die die ♀♀ hätten anlocken können. Es scheint sich um ein reines Überwinterungsgebiet zu handeln. Nach einigen regnerischen Tagen hatten sich einige Falter, die sich dort ins Unterholz zurückgezogen hatten, wohl von der wärmenden Sonne aus dem Versteck locken lassen. Es waren dies die einzigen Vertreter dieser Art, die ich an diesem Tag bei Oberbergen antreffen konnte.
Dies deckt sich auch mit einer Beobachtung F. A. Binks aus den Niederlanden (schriftl. Mitteilung). Zwei *V. atalanta* (L.), die sich im Oktober in seine Garage zurückgezogen hatten, überwinterten dort bis zum nächsten Frühjahr. Ein überlebender Falter flog dann im April, also sechs Monate später, aus.

Nur zwei Mal, am 10. und 23.X.2000, traf ich bei Kiechlinsbergen und Eichstetten im Kaiserstuhl je ein abgeflogenes, Eier ablegendes ♀ an. Grundsätzlich war es bislang für den Admiral sinnvoll im Oktober in Mitteleuropa keine Eier abzulegen. Denn die vor den ersten Frösten

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

schlüpfenden Raupen waren im Winter 2000/2001 alle eingegangen. Erst die spät im November abgelegten Eier überlebten in diesem Stadium den Winter und entließen im Spätwinter/Vorfrühling die Raupen, die sich dann deutlich frosthärter zeigten. Jedoch: die Tiere hatten sich (s. u.) mittlerweile noch besser an die mitteleuropäischen Klimabedingungen angepaßt. So überlebten die Jungraupen im Dezember 2001 noch wesentlich tiefere Temperaturen. Nur konnten die Falter ihr Verhalten offensichtlich nicht ebenso schnell ändern, wie die Raupen mutierten.

Eier ablegende Rückwanderer

Am 12.X.2001 beobachtete mein Vater WALTER HENSLE mehr zufällig bei der Weinlese, an Südhängen im Gewann „Hagen", südlich von Eichstetten, vier Eier ablegende ♀♀. Am 14.X. zählte ich dort 24 mehr oder weniger stark abgeflogene Falter – ihre Flügelfläche war z. T. nur noch etwa zur Hälfte erhalten – wohl überwiegend ♀♀, da fast alle mit der Eiablage beschäftigt waren und in einer Stunde 46 frisch abgelegte Eier an *U. dioica*. Ebenda auch zwei L4- und eine L5-Raupe, jedoch keine Jungraupen. Zwei beobachtete ♂♂ zeigten Revierverhalten. Die Falter flogen alle nur sehr lokal im Gewann „Hagen" Außerhalb dieses Areals waren weder Falter noch Eier zu beobachten, denn wie bereits eingangs erwähnt flog der Admiral am Kaiserstuhl zu dieser Zeit ansonsten nur in wenigen weitgehend frischen Einzelexemplaren, die sich zudem nicht fortpflanzungswillig zeigten. Es konnte sich bei den im „Hagen" fliegenden Tieren somit nur um Rückwanderer gehandelt haben, was vermutlich auch auf die beiden ablegenden ♀♀ vom Oktober 2000 zutraf. Der Schlupfort der Tiere dürfte, nach ihrem Erhaltungszustand zu schließen, am ehesten in Mittelskandinavien oder Finnland gelegen haben, wobei sie auf ihrem Flug anscheinend in denkbar schlechtes Wetter geraten sein müssen. Vielleicht in einen Sturm auf hoher See.

Im nächsten Frühjahr ergab sich ein unerwarteter weiterer Hinweis in diese Richtung: Waren die Raupen bis zur vierten Häutung – wie für mitteleuropäische *Vanessa atalanta*-Raupen typisch – einfarbig schwarz gewesen, so änderten sie nach dieser plötzlich größtenteils die Farbe. Die Raupen zeigten nun fast alle eine mehr oder weniger intensive weiße Bestäubung. Einen solchen Farbwechsel hatte ich noch nie zuvor beobachten können. Die Vorfahren dieser Tiere dürften also nicht aus Mitteleuropa gekommen sein. Da die Raupen sich jedoch als frosthart erwiesen, kommt als Ursprungsheimat am ehesten das westliche Küstenhinterland des Schwarzen Meeres in Betracht. Denn dies ist die einzige Gegend mit einem dem mitteleuropäischen ähnlichen Klima, von wo aus zudem eine Einwanderung nach Nordeuropa einigermaßen wahrscheinlich ist. Denn von dort aus könnten die Tiere auf direktem Nordkurs Finnland erreicht haben. Keine Berge liegen hier auf der Strecke, so daß die relativ lange Flugstrecke sicher gut zu bewältigen ist. Und daß die nordeuropäischen *atalanta* eher aus Ost-, als aus Mitteleuropa einwandern ist bereits bekannt. (z. B. HENSLE, 2001a). Da der schlechte Erhaltungszustand auf denkbar schlechtes Wetter während des Rückflugs hindeutet, ist anzunehmen, daß die Tiere durch einen Sturm von ihrem ursprünglichen Südkurs abgekommen waren.

Warum aber legen die Einwanderer im Oktober Eier, wo deren stationäre Artgenossen dies in diesem Monat in Mitteleuropa doch aus gutem Grund nicht tun? Die Antwort dürfte folgende sein: In Mitteleuropa war es für den Admiral in der Vergangenheit nicht sinnvoll im Oktober

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at
Eier zu legen, denn die daraus schlüpfenden Raupen wären alle im Winter erfroren. In Südeuropa jedoch können sich die Raupen und Puppen das ganze Jahr über entwickeln. Für die Rückwanderer ist es somit sinnvoll, mit der Eiablage zu beginnen, sobald sie ihren Zielort erreicht haben. Nur zeigt diesen Tieren ja niemand das Ziel ihrer Reise. Sie können sich nur an den momentanen Temperaturen orientieren. Möglich, daß für die Rückwanderung auch eine gewisse Mindestflugzeit genetisch bzw. hormonell vorprogrammiert ist. Denn die frischen Tiere, die Anfang Oktober durch die Rheinebene zogen, blieben eben nicht gleich hier, sondern zogen weiter. Die von einem langem Flug gezeichneten *atalanta* aber ließen sich, von den ungewöhnlich hohen Temperaturen (Mitte Oktober 2001 noch bis max. 25 °C) in die Irre geleitet, bereits am Kaiserstuhl nieder. Daß sie Südeuropa noch nicht erreicht hatten, konnten sie ja unmöglich wissen. Möglich, daß sich auf diese Weise, in Gebieten mit grundsätzlich warmem herbstlichem Klima, aber eben nicht frostfreiem Winter, bereits sehr starke winterharte Populationen entwickelt haben.
Wenn aber für die Wahl des Zielortes hauptsächlich die dort herrschende Temperatur von Bedeutung ist, dann ist es auch grundsätzlich möglich und wahrscheinlich, daß sich bereits im September nach Süden ziehende Admirale, bei günstiger Witterung regelmäßig in der Rheinebene niederlassen. Denn im Spätsommer (wenngleich nicht in dem des Jahres 2001) sind hier Temperaturen um 25 °C noch die Regel. Diese Falter fallen dann jedoch kaum auf, da sich zu dieser Jahreszeit ja auch noch die hier aufgewachsenen Falter weiter fortpflanzen, um die dann ab Ende Oktober schlüpfende 4. Generation zu erzeugen. Die Eiablage im September ist also auch in den wärmsten Gebieten Mitteleuropas durchaus sinnvoll. Vorausgesetzt natürlich, daß der nächste Winter nicht zu früh einsetzt und einigermaßen mild bleibt. Aber ein Saisonwanderer, der sein ständiges Verbreitungsgebiet vergrößern möchte, muß das Risiko in ein Gebiet einzuwandern, in dem die nächste Generation ihre Entwicklung nicht mehr in jedem Jahr abschließen kann, wohl grundsätzlich tragen. Die Fähigkeit, gerade der Präimaginalstadien, sich ungemein schnell an die Bedingungen ihrer neuen Heimat anzupassen, kommt der Überlebensfähigkeit dieser Art natürlich sehr entgegen. Dennoch sind ihnen Grenzen gesetzt. Diese begründen sich in erster Linie in ihrer Unfähigkeit in Diapause zu gehen. Dadurch sind die Raupen (noch) daran gebunden, daß ihre Futterpflanzen den Winter über grün bleiben. Aber auch diesbezüglich beginnt sich eine Wende abzuzeichnen. Hierzu im nächsten Kapitel mehr.

Am 21.X.01 fanden sich im „Hagen" bereits weit über 100 Eier, außerdem auch schon zwei frisch geschlüpfte L1-Raupen an einer besonders warmen Stelle (natürlich spinnen sich die Raupen ausnahmslos einzeln in ihren Gespinsten ein; die Angabe „Raupengespinst mit *Vanessa atalanta* L1-Raupen" in der Bildunterschrift zu Abb. 3 in Hensle, 2001b ist schlicht ein Druckfehler!).
Am 1.XI. war die Zahl der Eier und – ausnahmslos schwarzen – Jungraupen bereits auf mehrere Tausend gestiegen, die sich dort auf wenigen Hundert Quadratmetern Fläche drängten. An einzelnen Brennesselblättern waren bis zu zehn Eier abgelegt worden.

Ende Oktober fand ich dann auch an anderen Stellen im Kaiserstuhl, so bei Bötzingen, Wasenweiler und Oberbergen, kleine Bereiche, wo in vollsonniger Südhanglage einige Dutzend *Vanessa atalanta*-Eier an jungen Brennesselpflanzen abgelegt worden waren. Diese Stellen verrieten sich stets durch eine kleine Gruppe von vier bis sieben abgeflogenen Faltern, die dort örtlich eng begrenzt umherflogen. Außerhalb dieser kleinen Biotope, die alle 50 bis 200 m

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

Durchmesser hatten, fanden sich keine Eier, obwohl geeignete Pflanzen auch an anderen, z. T. eng benachbarten Stellen, sehr zahlreich wuchsen. Die Falter waren anscheinend gruppenweise eingewandert und verließen ihr einmal gewähltes Zielgebiet vorerst nicht mehr. Erst Anfang November traf ich dann auch außerhalb dieser Areale auf einige wenige stark abgeflogene Einzelexemplare und an den Stellen ihres Vorkommens auf einzelne Eier. Auch traf ich im weiteren Verlauf des Jahres weitere kleine Kolonien mit Eiern und Raupen bei Ihringen im Südkaiserstuhl und an einem dem Gewann „Hagen" genau östlich gegenüberliegenden Südhang des Nimbergs, einem flachen Hügel in der Rheinebene.

Am 27.X. sah ich an einem Südhang oberhalb des Löcherntals, nordwestlich von Eichstetten, die ersten beiden ganz frisch geschlüpften ♂♂ der 4. Generation. Diese beiden verteidigten ihr Revier nun auch wieder gegeneinander, sowie gegen *Colias crocea*- und *Lasiommata megera*-♂♂. Ob die ♀♀ der 4. Gen. des Jahres 2001 wenigstens vereinzelt noch im Herbst zur Eiablage kamen ist fraglich. Anfang November wurde es deutlich kälter. In ungünstigen Lagen gab es die ersten Bodenfröste.

Am 28.X. konnte ich bei Bötzingen neben frischen einheimischen und abgeflogenen eingewanderten Faltern, ca. 50 Eier, bereits 23 L1- und auch schon fünf L2-Raupen vorfinden. Hiervon standen drei bereits unmittelbar vor der zweiten Häutung. Somit ist anzunehmen, daß die ersten Falter schon vor dem 12.X. eingewandert waren, bzw. die ersten eingewanderten ♀♀ bereits vor diesem Datum mit der Eiablage begannen.
Die drei ältesten Raupen nahm ich mit und setzte sie an einem Südhang am Ortsrand von Eichstetten wieder aus, so daß ich sie täglich beobachten konnte. Die erste hatte sich am 11.XI. zum dritten Mal und am 23.XI. zum vierten Mal gehäutet. Verpuppt hat sich von diesen Raupen wahrscheinlich keine mehr, da bis Weihnachten alle Brennesselpflanzen an diesem Hang erfroren sind.

Am 10.XI. gab es den ersten verbreiteten Nachtfrost des Herbstes (−2 °C). Nun zeigte sich jedoch, daß diese *V. atalanta*-Raupen sich noch besser an winterkaltes Klima anpassen konnten. In den Nächten vom 10.–18.XI. hatte es stets Frost bis −4 °C. Tagsüber stieg das Thermometer nur für einige Stunden am Nachmittag über den Gefrierpunkt, es wehte oft ein kalter Nordwind, zeitweise schneite es auch leicht. Der Schnee blieb jedoch nicht liegen. Im letzten Winter hatten solche Bedingungen die bereits im Spätherbst geschlüpften Raupen erheblich dezimiert. Die aus den überwinterten Eiern geschlüpften überlebten dann aber sehr wohl. Nun zeigten sich auch schon die Herbstraupen vom Frost unbeeindruckt.
Jedoch waren die Eier im Oktober zumeist an 20–30 cm hoch gewachsenen Brennesseln abgelegt worden. Deren obere Blätter erfroren in ungeschützten Lagen recht bald. Hieran abgelegte, noch nicht geschlüpfte Eier vertrockneten dann natürlich. Die Jungraupen entwickelten sich jedoch sehr gut. Selbst eine L5-Raupe, die ich am 15.XI. im „Abtsweingarten" bei Ihringen im Südkaiserstuhl fand, lebte noch. Es dürfte sich hierbei vermutlich um einen allerletzten Nachkommen der dritten einheimischen Generation gehandelt haben. Denn ansonsten fanden sich am selben Ort nur L1-Raupen.

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

Zunehmende Frosthärte der Raupen

Wegen der überwiegend naßkalten bis frostigen Witterung und wohl vor allem wegen des Mangels an sonnigen Tagen, entwickelten sich die erst Ende Oktober/Anfang November geschlüpften Raupen deutlich langsamer. Als am 7.XII. eine zweite Frostphase begann, hatte sich von diesen noch keine zum zweiten Mal gehäutet. Auch etliche Eier fanden sich noch an den bodennäheren Blättern.

Dauerfrost bis −10 °C, der Mitte Dezember für einige Tage herrschte, schadete den Brennesseln erkennbar mehr als den *atalanta*-Raupen. Bis zum 23.XII. waren fast alle Brennesseln erfroren und damit den daran fressenden Raupen die Lebensgrundlage entzogen. In einige wenige noch grüne Blätter eingesponnene Jungraupen lebten jedoch immer noch! Dann fiel am Morgen des 24.XII. das Thermometer für einige Stunden auf −15 °C. Nun konnte ich am Nachmittag dieses Tages erstmalig eine erfrorene L2-Raupe, die am Vortag noch gelebt hatte, im ebenfalls erfrorenen Herz einer jungen Brennesselpflanze auffinden.

Am 1.I.2002 begann dann eine elftägige Dauerfrostphase. Fast überall erfroren nun die Brennesseln. An einigen kleinklimatisch etwas günstigeren Stellen, wo am Hang oberhalb der Brennesseln Sträucher oder Brombeergebüsch wuchs, blieben jedoch einige bodennahe Blätter grün. Da die ♀♀ im Oktober jedoch fast ausschließlich an höherwüchsige Pflanzen abgelegt hatten, hatte ich kaum mehr Hoffnung Mitte Januar noch Eier aufzufinden.

Bei einer Nachsuche am 20.I. wurde ich jedoch angenehm überrascht. Dicht beieinander fand ich an einer Stelle im Gewann „Hagen" doch noch fünf Eier an zwar stark frostgeschädigten aber noch nicht ganz erfrorenen bodennahen Blättern. Und auch einige Raupen hatten überlebt. Eingesponnen in völlig vertrocknete Blätter, vom Wind niedergedrückter, erfrorener Brennesseln, konnte ich am selben Tag einige Meter weiter auch noch zwei L2-Raupen antreffen. Analog zu den Imagines scheint es diesen Raupen gelungen zu sein, ihre Entwicklung während der kältesten Wochen zu unterbrechen, so daß sie nicht verhungert sind. Noch kann man diese Entwicklungsunterbrechung jedoch sicher nicht als echte Diapause bezeichnen. Dazu ist sie einfach zu kurz. Immerhin scheint sich jedoch eine gewisse Tendenz in diese Richtung abzuzeichnen.

Nach einigen frostfreien Tagen hatten nun nicht wenige Brennesselpflanzen bereits wieder auszutreiben begonnen. Somit stand den überlebenden Raupen auch wieder Futter zur Verfügung. Im Herz einer solchen winzigen Jungpflanze hatte sich dann auch schon eine frisch geschlüpfte L1-Raupe eingesponnen.

Zwei weitere Eier und 21 L1–2-Raupen fand ich dann am 24.I.2002 im „Abtsweingarten" bei Ihringen, an der selben Stelle, an der auch schon im Spätherbst reichlich Raupen saßen. Fünf frisch geschlüpfte Raupen fanden sich schließlich am 26.I.2002 bei Bötzingen. Zwischenzeitlich hatten auch fast alle Eier bei Eichstetten die Raupen entlassen. Und am 17.II. entdeckte ich auch am Nimberg 11 L1–L3 wieder. Nebst weiteren Raupen westlich Eichstetten bis Anfang Mai also insgesamt immerhin 8 Eier und 67 Raupen. Diese haben sich in den folgenden Wochen und Monaten gut weiterentwickelt. Ein Großteil dürfte das Imaginalstadium tatsächlich erreicht haben.

So traf ich dann am 9.V.2002 auch sechs erste, frische Tiere im Gewann „Hagen" an. Ein ♀ legte bereits Eier, so daß der tatsächliche Flugzeitbeginn wohl schon etwas früher eingesetzt hatte. Am gleichen Tag traf ich auch ein nach NW wanderndes Exemplar mitten in Eichstetten an.

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

Nun stellt sich natürlich die Frage: wo liegt für die *atalanta*-Raupe das absolute Limit der Überwinterungsfähigkeit? Wie lange können die Raupen maximal in ihren erfrorenen Gespinsten ausharren und auf wärmeres Wetter warten? Wenn in einem Winter alle grünen Brennesselblätter erfrieren und somit alle Eier vertrocknen, wäre diese Fähigkeit der Raupe von elementarer Bedeutung für das Überleben der mitteleuropäischen Populationen. Da die Brennesseln in vollsonniger Südhanglage nach wenigen wärmeren Tagen sofort wieder neu austreiben, stünde diesen Raupen ja recht schnell wieder neues Futter zur Verfügung.

Evtl. könnte sich das ständige Verbreitungsgebiet des Admirals dadurch auch noch weiter nach Osten ausbreiten. In subkontinentalen Klimagebieten könnten die ♀♀ in einem warmen Spätherbst ja auch noch Eier ablegen. Würden die Raupen dann überleben, wäre der lokale Fortbestand der Art gesichert, auch wenn alle überwinternden Imagines erfrieren würden. Hingegen ist es wenig wahrscheinlich, daß sich das ständige Verbreitungsgebiet nennenswert nach Norden ausdehnen wird, weil dort die herbstlichen Temperaturen einfach nicht zur Eiablage animieren.
Ob die Art in Norddeutschland (und evtl. Dänemark?) lokal ein weiteres Jahr bodenständig bleiben kann, darüber entscheidet – solange die Falter nicht noch wesentlich winterhärter werden – somit nach wie vor die Länge der längsten Dauerfrostphase des jeweiligen Winters und die damit verbundenen Überwinterungsfähigkeit der Imagines. Während die zuvor auf Rügen heimischen Populationen, wegen des dort sehr langen Winters 2000/2001, wahrscheinlich zusammengebrochen sind, konnten sie sich im wintermilderen nordwestdeutschen Küstengebiet bis zum heutigen Tag halten. So konnte Herr T. Carnier (briefl. Mitteilung) im Auwald von Elsfleth-Lienen an der Unterweser am 3.II.02 einen fliegenden Admiral beobachten, der dort offensichtlich den Winter überstanden hatte.

Zunehmende Frosthärte der Puppen

Die am 15.XI.01 bei Ihringen gefundene Altraupe hatte ich mitgenommen. Sie verpuppte sich im Freiland in geschützter Lage am 22.XI.2001. Nachdem die Puppe dort einen Monat lang Frost bis −8 °C überlebt hatte, brachte ich sie am 22.XII. ins Zimmer. Dort schlüpfte am 1.I.2002 ein kleines, blasses aber völlig normal entwickeltes ♂. In den Jahren zuvor waren so tiefe Temperaturen für die Puppe noch absolut tödlich gewesen; sie überlebten allenfalls kurzzeitige Nachtfröste bis ca. −3 °C.

Zunehmende Winterhärte der Falter

Vom 1.I.–11.I.02 herrschte Dauerfrost mit Temperaturen zwischen −2 und −12 °C. In den Jahren zuvor waren im zeitigen Frühjahr keine Falter mehr zu sehen gewesen, wenn die längste Dauerfrostphase des vorhergegangenen Winters eine Woche deutlich überschritten hatte. Am 2.II.02 traf ich jedoch am Vogesenrand bei Westhalten im Oberelsaß ein bestens erhaltenes ♂ von *Vanessa atalanta* (L.) an. Das Tier hatte eine braune statt schwarze Grundfärbung und orange Flügelbinden. Diese Färbung ist typisch für Falter, die im Spätherbst aus Puppen geschlüpft sind, welche längere Frostphasen überstehen mußten. Und am 7.II. fand ich im „Abtsweingarten" bei Ihringen an einem winzigen, frisch ausgetriebenen Brennesselkeimling ein

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

frisch abgelegtes, glänzend hellgrünes Ei (überwinterte Eier sind matt-graugrün). Unmittelbar oberhalb der Pflanze wuchs dichtes Brombeergestrüpp. Wahrscheinlich hatte hierin ein befruchtetes ♀ überwintert und dann die abnorm hohen Temperaturen Anfang Februar zu einer ersten Eiablage genutzt. Dennoch dürften diese 11 Tage Dauerfrost die oberste Grenze sein, die die Falter momentan überleben können. Denn trotz besten Wetters konnte ich am Waldrand oberhalb der „Baßgeige" bei Oberbergen, wo ich im Winter zuvor, bei ähnlichen Witterungsbedingungen stets Falter antraf, nun keine *V. atalanta* (L.) mehr auffinden. Hier in 400 m Höhe ist es geringfügig kühler als am Fuß des Kaiserstuhls, auch konnte in der Kammlage der Ostwind natürlich noch ungehinderter einwirken. Da aber am 31.XII.01 die Tageshöchsttemperatur in tieferen Lagen nur kurzfristig die 0°-Marke überschritten hatte, hat die Dauerfrostphase hier oben sicher einen Tag länger gedauert. Damit war die kritische Grenze offensichtlich überschritten.

Gefährdung der Populationen durch Flämmen

Im Winter 2000/2001 wurde es am Kaiserstuhl erstmalig durch eine Allgemeinverfügung auf einigen Probeflächen erlaubt, Böschungen durch Flämmen von Gestrüpp zu befreien. Diese Pflegemaßnahme mag im Einzelfall sinnvoll sein, um völlig mit Brombeer- oder Waldrebengestrüpp zugewucherte Hänge wieder in Wiesenflächen zurück zu verwandeln, wenngleich in diesem Gestrüpp nebst dem Admiral sicher auch noch zahlreiche andere Tiere überwintern. Leider wurden dabei bei Oberbergen im Januar 2002 auch großflächige Brennesselbestände abgeflämmt, was natürlich völlig unsinnig ist. Es war reiner Zufall, daß sich gerade an diesen Brennesseln keine *atalanta*-Raupen befanden. Wenn vom kommenden Winter an das Flämmen am ganzen Kaiserstuhl erlaubt wird, ist zu befürchten, daß diese Maßnahme zukünftig zu einer großen Gefährdung der hiesigen Populationen des Admirals wird.

Die den Wandertrieb auslösenden Faktoren

Dieses Kapitel basiert auf theoretischen, das Wanderverhalten des Admirals jedoch genau berücksichtigenden Überlegungen. Zudem gehe ich davon aus, daß die Natur einen einmal als sinnvoll erkannten Steuerungsmechanismus auch in anderen, ähnlichen Bereichen wieder einsetzt. Ich bin mir jedoch der Tatsache bewußt, daß die hier vorgebrachten Überlegungen nicht endgültig bewiesen werden können. Es ist lediglich möglich, durch weitere genaue Beobachtungen des Wanderverhaltens weitere Indizien zur Bestätigung – oder Widerlegung – dieser Theorie zu gewinnen.

Grundsätzlich wandert der Admiral im Frühjahr dann nach Norden, wenn es ihm zu heiß wird. Daher wanderten die am Kaiserstuhl schlüpfenden Falter in den heißen Frühjahren der letzten Jahre alle aus den Offenlandbereichen ab, während sie beispielsweise auf dem viel kühleren Rügen weitgehend stationär blieben. Da die im Hochsommer schlüpfenden Falter jedoch nicht abwandern, müssen auch noch andere Faktoren eine Rolle spielen. In den letzten Jahrzehnten ist bekannt geworden, daß die Entscheidung, ob sich eine Raupe in eine Latenz- oder aber eine Subitanpuppe verwandelt, neben der Temperatur, vor allem durch die Tageslichtlänge gesteuert wird. Es ist somit zumindest nicht unwahrscheinlich, daß ein ähnlicher Steuerungsmecha-

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at
nismus beim Admiral – und bei anderen Saisonwanderern – für die Abwanderung verantwortlich ist.
Zuchtversuche des Verfassers mit *Pieris napi*-Raupen haben ergeben, daß Altraupen vom Kaiserstuhl, die sich Ende April in ihrer photosensiblen Phase befinden, zu fast 100% Subitanpuppen ergeben, während Raupen gleicher Herkunft, die sich Ende August verpuppen, sich fast ausnahmslos in Latenzpuppen verwandeln. Da die Tageslichtlänge am 20. April gleich lang ist wie am 20. August, kann die unterschiedliche Entwicklung nur dadurch ausgelöst werden, daß die Tageslichtlänge im April zu-, im August aber abnimmt! Somit könnte es auch sein, daß der Nordwandertrieb des Admirals durch zunehmende Tageslichtlänge, die die Raupe in ihrer photosensiblen Phase trifft, induziert wird. Ist es dann zur Flugzeit des Falters trocken und heiß, wird der Nordwandertrieb ausgelöst.

Ein weiterer Punkt, der von einiger Bedeutung ist, dürfte in der Qualität der Futterpflanze liegen. Auch hier helfen uns Vergleiche mit *Pieris napi* (L.) weiter.
Pieris napi meridionalis-Raupen aus küstennahen Populationen ergeben bei Zimmertemperatur selbst dann ausnahmslos Subitanpuppen, wenn man die Raupen bei einem Hell/Dunkel-Verhältnis von 2: 22h züchtet. Gibt man den erwachsenen Raupen jedoch vergilbtes, angetrocknetes Futter, verwandeln sich die meisten von ihnen in Latenzpuppen.
Da am Kaiserstuhl viele Brennesselbestände im Hochsommer gemäht werden, entwickeln sich die *atalanta*-Raupen im September erneut an frisch austreibendem Laub. Dies dürfte die Tiere ebenfalls auf Nordwanderung „vorprogrammieren“ Da in diesem Fall aber der Faktor „zunehmende Tageslichtlänge“ fehlt, wird jedoch nur bei einem kleinen Teil der schlüpfenden Falter der Grundstein für die spätere Nordwanderung gelegt. Ausgelöst wird der Wandertrieb hinwiederum erst, wenn zur Flugzeit des Falters trocken-warme Witterung herrscht. Träfe diese Überlegung zu, wäre dies eine Erklärung für die nach Norden gerichtete Abwanderung des Admirals im Oktober 2001. Auch würde dies erklären, wieso vereinzelt überwinterte Falter im zeitigen Frühjahr nach Norden wandern.

Mitte Juni nimmt die Tageslichtlänge kaum mehr zu und die Brennesselpflanzen sind mittlerweile auch ausgewachsen. Der Vorauslöser für die Nordwanderung fällt bei den erst jetzt erwachsenen Raupen weg, so daß die im Juli schlüpfenden Falter auch bei größter Hitze stationär bleiben. Solche Raupen die sich Anfang Juni in kühleren Klimagebieten Norddeutschlands verpuppen, entlassen den Falter erst Anfang Juli. Dies erklärt, weshalb einige *atalanta* noch Mitte Juli nach Skandinavien wandern. Deren Raupen befanden sich bereits Anfang Juni in ihrer photosensiblen Phase. Die Falter sind dann nur temperaturbedingt später geschlüpft.

Ab Mitte Juli werden die Tage wieder deutlich kürzer. Dies dürfte dann bei den Raupen Südwanderung vorbestimmen. Schlüpft der Falter unter kühl-feuchten Witterungsbedingungen, oder wird es während der ersten Tage des Falterdaseins deutlich kühler, wird entweder Südwanderung ausgelöst, oder aber die Tiere werden, etwa ab Mitte Oktober, dazu veranlaßt ein Winterquartier aufzusuchen. Hier zeigt sich wieder, daß der das Wanderverhalten auslösende Steuerungsmechanismus, mit dem, der die Überwinterung regelt, nahe verwandt sein muß.

Natürlich reagieren nicht alle Individuen gleich. Tiere mitteleuropäischer Herkunft müssen naßkalter Witterung gegenüber deutlich toleranter sein, als Südeuropäer. Wäre dem nicht so, würden in Mitteleuropa alle *atalanta* in einem kühlen Herbst abwandern. Umgekehrt müssen

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

die Südeuropäer auf Hitze gelassener reagieren, denn sonst dürfte es im Juni in den Küstengebieten des Mittelmeers keine Admirale mehr geben.

Schwieriger zu erklären ist, weshalb alle im Oktober schlüpfende *V. atalanta* (L.) nicht vor der Rückwanderung bzw. Überwinterung zur Fortpflanzung schreiten. Immerhin dürfte dieses Verhalten auch in der südlichen Ursprunsheimat des Admirals durchaus sinnvoll sein. Denn die Falter die aus solchen Oktoberablagen hervorgehen würden, dürften im mediterranen Raum mitten im Winter schlüpfen. Zu einem Zeitpunkt also wenn auch dort nicht allzu viel Nahrung zur Verfügung steht. Andererseits sind die Rückwanderer, wenn sie ihr Ziel nach einem langen, kräftezehrenden Flug endlich erreicht haben, vielleicht einfach nicht mehr vital genug um sich einen Wintervorrat anzufressen und die anschließende Überwinterung zu überleben. In diesem Fall ist ein Schlupf der Nachkommensgeneration im Winter möglicherweise weniger riskant als die Überwinterung der ausgezehrten Rückwanderer selbst.

Da nach den bisherigen Erkenntnissen alle im Oktober schlüpfende Exemplare das gleiche Verhalten zeigen, muß der auslösende Faktor ein absolut konstanter sein. Wetter, Klima und Qualität der Futterpflanze fallen somit weg. Bleibt alleine die Tageslichtlänge. Um den 21. September beträgt die Sonnenscheindauer weltweit einheitlich 12 Stunden und im ganzen Verbreitungsgebiet des Admirals nimmt die Tageslichtlänge zu diesem Zeitpunkt schnell ab. Sollte also tatsächlich eine Tageslichtlänge von ca. 12–13h bei abnehmender Tageslichtlänge, der die Altraupe des Admirals in ihrer photosensiblen Phase ausgesetzt ist, den später schlüpfenden Falter zur Zurückhaltung bei der Fortpflanzung veranlassen, während eine längere oder kürzere Sonnenscheindauer dies nicht bewirkt? Zugegeben: diese Hypothese erscheint auch mir reichlich gewagt. Weitere Beobachtungen sind hier notwendig. Der Wanderfalterforschung gehen die Aufgaben gewiß nicht aus.

Literatur

Hensle, J. (2001a): *Vanessa atalanta, Cynthia cardui, Inachis io, Aglais urticae* und *Polygonia c-album* 1999. - Atalanta **32**: 63–74.

Hensle, J. (2001b): Die Überwinterung von *Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758) am Kaiserstuhl (Südwestdeutschland). – Atalanta **32**: 379–388.

Anschrift des Verfassers

Jürgen Hensle
Breitenweg 18
79356 Eichstetten